

# Distribució de *Galemys pyrenaicus* (Insectivora, Talpidae) a Catalunya

Pere Aymerich  
Francesca Casadesús  
Joan Guàrdia

similar papers at [core.ac.uk](http://core.ac.uk)

quim@porthos.bio.ub.es

provided by D

Manuscript rebut el juny de 2001

## Resum

Es presenten els resultats obtinguts en una campanya de mostreig de 409 trams fluvials realitzada amb l'objectiu d'establir la distribució de *Galemys pyrenaicus* a Catalunya, utilitzant com a mètode la prospecció d'excrements de l'espècie. S'ha detectat la presència de l'espècie en 108 trams a les conques dels rius Ter, Segre, Noguera Pallaresa-Flamisel i Garona, mentre que sembla absent de les conques dels rius Llobregat-Cardener i Noguera Ribagorçana. La freqüència de trams positius és molt superior a les conques de la Garona i Noguera Pallaresa (entorn del 45 %) que a les del Segre i Ter (entorn del 20 %), i és mínima a la subconca quasi independent del Flamisel (8.3 %). El límit altitudinal inferior se situa entre 700 i 1100 m a les conques d'influència mediterrània del vessant sud dels Pirineus, mentre que al vessant nord d'influència atlàntica l'altitud no és cap factor limitant en la distribució. La distribució de l'espècie no és contínua, sinó fragmentada —per causes naturals o artificials— en nuclis de mida variable i amb una interconnexió molt diversa. A la conca del Ter i a la subconca del Flamisel l'hàbitat disponible és escàs i la seva fragmentació alta, motius pels quals les poblacions presents serien les més vulnerables.

**Paraules clau:** *Galemys pyrenaicus*, Catalunya, NE Ibèria, distribució, freqüència.

**Abstract.** *Distribution of Galemys pyrenaicus (Insectivora, Talpidae) in Catalonia*

Results from scat sampling of 409 fluvial sections to establish distribution of *Galemys pyrenaicus* in Catalonia are shown. Presence of the *G. pyrenaicus* was corroborated in 108 sections along the basins of Ter, Segre, Noguera Pallaresa-Flamisel, and Garona rivers, whereas the species seems to be absent in the basins of Llobregat-Cardener and Noguera Ribagorçana rivers. Frequency of presence-positive sections was higher at the Garona and Noguera Pallaresa basins (around 45%) than at the Segre and Ter basins (around 20%), the minimum frequency being found at the almost independent sub-basin of the Flamisel river (8.3 %). While a minimum altitudinal limit, ranging between 700 and 1100 m, seems to determine the distribution of *G. pyrenaicus* in south-oriented slopes with Mediterranean influence, no elevation limit seems to exist at north-oriented slopes with Atlantic influence. The distribution of the species is not continuous but fragmented —either by natural or artificial causes— in nuclei of variable size differently interconnected. Within the

Ter basin and Flamisell sub-basin, habitat availability is scarce and highly fragmented, which may confer a vulnerable status to the occurring populations.

**Key words:** *Galemys pyrenaicus*, Catalonia, NE Iberian Peninsula, distribution, frequency.

## Introducció

L'almesquera (*Galemys pyrenaicus*) és un mamífer insectívor d'hàbits que es considera un endemisme ibèric. Ocupa la meitat septentrional de la península Ibèrica i vessant francesa dels Pirineus, generalment associat als rius de corrent fort o moderat, fons pedregós i rics en macroinvertebrats. Juntament amb *Desmana moschata* —que viu a les planes del sud de Rússia— és l'únic representant actual de la subfamília *Desmaninae* (família *Talpidae*), un grup filètic de caràcter relíctic. Aquesta espècie ha estat considerada sovint com a rara i amenaçada, i es troba protegida legalment per una normativa diversa a escala catalana, espanyola i europea.

L'anatomia i la biologia de l'almesquera han estat objecte d'estudis acurats des de fa temps (Peyre, 1961; Richard, 1985, 1986; Richard & Michaud, 1975; Trutat, 1891), però fins fa uns quinze anys es va dedicar poc esforç al coneixement precís de la seva distribució, i encara avui resten considerables llacunes. El primer sector on es va obtenir informació força exhaustiva sobre aquest aspecte van ser els Pirineus francesos (Peyre, 1956; Richard, 1976; Richard & Vallette-Viaillard, 1969). Més endavant, Bertrand (1993) va ampliar i detallar el coneixement de l'àrea de distribució francesa, utilitzant com a mètode la prospecció sistemàtica d'excrements. A l'estat espanyol Nores et al. (1992) van recopilar tota la informació disponible en un treball inèdit condensat a Nores et al. (1993a), però la metodologia utilitzada —amb una gran dependència de les enquestes— resta fiabilitat a algunes dades. Posteriorment Fernández-Salvador et al. (1998) fan una recopilació de citacions de l'espècie a la península Ibèrica i conclouen que presenta una distribució discontinua que inclou Cantàbria, nord de Portugal, Pirineus, nord del Sistema Ibèric i Sistema Central. En àmbits menys extensos s'ha obtingut un coneixement força acurat per a Navarra (Castién & Gosálbez, 1992) i la Rioja (Aguirre-Mendi, 1995). Finalment, a Portugal es va realitzar una prospecció intensiva els anys 1995 i 1996, que ha permès obtenir un mapa prou detallat de la distribució per conques (Queiroz et al., 1998).

Al territori català ha existit fins avui molt poca informació sobre la distribució de l'espècie. Aquesta es coneixia força bé i des de fa temps dins la Catalunya d'administració francesa (Bertrand, 1993; Fons et al., 1980; Richard & Vallette-Viaillard, 1969), on l'almesquera viu a les conques superiors dels rius Segre, Aude, Tet, Tec i Aglí. Però dins l'àmbit de la Catalunya autònoma la situació era molt diferent, ja que no va ser-hi citada explícitament fins fa una dècada (Marsol & Castells, 1989). Des d'aquesta data les citacions publicades han estat puntuals (Aymerich & Santandreu, 1998; Castién & Gosálbez, 1992;

García, 1997), tot i que paral·lelament han anat apareixent un nombre relativament important en diversos treballs inèdits (Aymerich, 1999; Bertrand, 1988; Nores et al., 1992). Malgrat aquesta quantitat creixent d'informació, les dades conegudes eren força inconnexes i restava per fer un treball que establís amb un cert detall l'àrea de distribució de l'almesquera a Catalunya.

Aquest article presenta els resultats d'una sèrie de campanyes de prospecció sistemàtica realitzades l'any 2000 i que van abastar gairebé tots els rius catalans amb possibilitats d'allotjar poblacions de l'espècie. Les dades obtingudes ja permeten tenir un coneixement força precís de la seva distribució, i alhora aporten informació sobre la seva freqüència relativa i els factors que influeixen en la seva presència.

## Àrea d'estudi

Es van prospectar els cursos fluvials de Catalunya on, considerant l'existència de dades prèvies i els requeriments ecològics de l'espècie, semblava més esperable la presència de *Galemys pyrenaicus*. En general, coincideixen amb les capçaleres dels rius que neixen als Pirineus i a les serres prepirinenques. Seguint aquest criteri, van ser prospectades les conques superiors del Ter, Llobregat-Cardener, Segre, Noguera Pallaresa-Flamisel, Noguera Ribagorçana i Garona. El Ter i el Llobregat-Cardener neixen als Pirineus orientals i desemboquen a la Mediterrània després d'un recorregut força curt. La Noguera Pallaresa-Flamisel i la Noguera Ribagorçana drenen el vessant sud dels Pirineus centrals i són afluents del Segre, la conca del qual inclou també una part dels Pirineus orientals; el Segre és, al seu torn, afluente de l'Ebre, riu que també desemboca a la Mediterrània. A diferència de totes les anteriors, que drenen el vessant mediterrani dels Pirineus, la conca de la Garona està situada al vessant nord de la serralada i el riu desemboca a l'Atlàntic. L'estudi va restar restringit dins els límits administratius de la Catalunya autònoma, de manera que no es van mostrejar els rius d'algunes conques situats fora d'aquest àmbit (del Segre dins els estats andorrà i francès, de la Noguera Ribagorçana dins la comunitat autònoma d'Aragó, i de la Garona dins l'estat francès). Tampoc van ser objecte de prospecció les conques del Fluvià i de la Muga, dos rius dels Pirineus orientals on encara no es pot excloure que existeixi l'almesquera.

El límit altitudinal superior de la prospecció va estar determinat per l'accessibilitat a les zones d'alta muntanya, que se situaven en general entre els 2000 i els 2400 m. Cal puntualitzar, però, que els trams d'altitud superior als 1800 m estan molt poc representats en el mostreig i això pot haver influït en els límits altitudinals superiors obtinguts per a cada conca, que probablement són poc significatius. El límit altitudinal inferior se situa entre els 600 i els 850 m, coincidint a grans trets amb el trànsit entre la zona íctica de salmònids i la de ciprínids. La conca de la Garona és un cas particular per haver estat prospectada en tota la seva àrea administrativament catalana, ja que tota és en principi favorable per a l'almesquera. En les altres conques els límits meridionals de prospecció s'indiquen seguidament: a) Ter: tota fins a la confluència del Ter i el Freser, amb l'excep-

ció del tram del Ter entre Ripoll i Sant Joan de les Abadesses; també la subconca més meridional de la riera de Vallfogona; b) Llobregat: subconca del Llobregat fins a Guardiola de Berguedà i subconca del Cardener fins a Sant Llorenç de Morunys; c) Segre: tota fins als rius de la Vansa i de la Guàrdia-Pallerols, amb l'excepció del riu Segre per sota d'Adrall; d) Noguera Pallaresa: subconca de la Noguera Pallaresa estricta fins als rius d'Ancs i Major, a l'alçada de Gerri de la Sal, i subconca del Flamisell fins a la Pobla de Segur; i e) Noguera Ribagorçana: tota fins al riu del Convent o de Malpàs, poc al sud del Pont de Suert.

El règim dels cursos que neixen als Pirineus axials és de tendència nival (cabals màxims al maig-juny per la fosa de la neu, i mínims a l'hivern), convertint-se en nivopluvial (màxim primari al maig-juny per la fosa de neu i màxim secundari a la tardor per les pluges) quan augmenta l'ordre del riu i s'allunya de l'alta muntanya (Masachs, 1958; Panareda & Nuet, 1979). Els rius que neixen a les serres prepirinenques (Llobregat-Cardener i algunes subconques) tenen un règim bàsicament nivopluvial. Els cabals (absoluts, relatius i aportació mitjana anual) solen ser clarament superiors als rius pirinencs que als prepirinenques, mentre que la irregularitat és baixa en tots dos grups.

Totes les conques presenten avui un grau més o menys elevat d'artificialització. Gran part dels cursos fluvials de les conques de la Noguera Pallaresa-Flamisell i Noguera Ribagorçana han estat intensament transformats per obres hidràuliques de dimensions grans o mitjanes realitzades al llarg del segle XX. Aquestes obres també són freqüents a la conca de la Garona, encara que solen tenir-hi menors dimensions. En canvi, la conca del Segre dins l'àrea d'estudi només té una regulació hidroelèctrica feble, però les captacions d'aigües per a reg i consum hi són importants. Les dues conques dels Pirineus orientals (Ter i Llobregat) van ser artificialitzades abans que les dels Pirineus centrals, ja des del segle XIX, amb la construcció de nombroses rescloses i canalitzacions de dimensions petites o mitjanes destinades a la producció d'energia per a les fàbriques que es van edificar al llarg dels rius principals. L'eutrofització de les aigües per abocaments orgànics és en general nul·la o feble, encara que en alguns trams llargs de les conques del Ter, Segre i Garona pot arribar a ser apreciable. La contaminació per residus industrials no sembla avui un problema gaire important enlloc, però fins a temps recents havia tingut incidència a la conca del Ter.

## Mètode

El mètode utilitzat per a la detecció de *Galemys pyrenaicus* ha estat la prospecció d'excrements en trams de riu d'una longitud determinada. Aquest sistema s'ha revelat especialment adequat per conèixer la distribució de l'espècie sobre àrees extenses. Es va fer servir per primera vegada per establir-ne la distribució als Pirineus francesos (Bertrand, 1993) i més tard a Portugal (Queiroz et al., 1998). Fora d'aquestes grans zones, també s'ha aplicat esporàdicament en àrees menys extenses (Aguirre-Mendi, 1995; Aymerich, 1997, 1999; Nores et al., 1993b). Presenta notables avantatges sobre els altres dos mètodes que s'havien utilitzat per a la prospecció de l'almesquera: té una eficiència molt més alta que el trampeig

amb nanses i és més fiable que la realització d'enquestes entre la població local. La seva principal limitació és que un resultat negatiu en un tram no significa necessàriament que l'espècie sigui absent del riu. Però, en tot cas, resultats negatius en diversos trams contigus o en repeticions d'un mateix tram sí que es poden considerar un indicador fiable de l'absència.

La longitud màxima dels trams prospectats va ser de 500 m en la primera fase de l'estudi, realitzat l'hivern de l'any 2000 a la conca del Segre. Aquest és el mateix recorregut utilitzat per Bertrand (1993) en l'estudi dels rius del Pirineu francès. Per a la resta de conques, prospectades durant l'estiu del mateix any, recollint les recomanacions de Queiroz et al. (1998), es van seguir trams màxims de 200-250 m, recorregut que es va mostrar més que suficient per detectar l'espècie si hi havia una mínima selecció prèvia de les localitats. En tots els casos es va deixar de prospectar el tram quan es va trobar el primer excrement identificat com a pertanyent a l'almesquera.

La intensitat del mostreig (trams mostrejats per superfície) va ser també lleugerament diferent en les dues fases del treball. En la conca del Segre es van mostrejar dos trams per cada subconca important inclosa dins un quadrat UTM de 5 km de costat. En la resta de conques, la intensitat va ser inferior, ja que es van prospectar únicament dos trams per cada quadrat UTM de 5 km, independentment del nombre de subconques existents en aquesta superfície. La intensitat de la prospecció ha estat superior a la dels dos estudis previs realitzats sobre grans territoris, ja que a França (Bertrand, 1993) es van mostrejar quatre trams per cada reticle Lambert (aproximadament 16 x 11 km) i a Portugal (Queiroz et al., 1998) únicament un tram per cada quadrat UTM de 10 km de costat. En conjunt, es van prospectar 409 trams, amb aquesta distribució per conques: 55 al Ter, 27 al Llobregat, 119 al Segre, 131 a la Noguera Pallaresa (24 dels quals a la subconca isolada del Flamisell), 32 a la Noguera Ribagorçana i 45 a la Garona.

Els excrements localitzats van ser conservats i posteriorment analitzats al laboratori. La detecció als excrements de pèls característics de l'espècie permet confirmar les identifications de camp i atribuir els dubtosos a *Galemys* o a *Neomys* sp., ja que existeix una certa probabilitat de confusió amb les musaranyes d'aigua quan les característiques externes dels excrements no són típiques. Finalment es va considerar que un tram havia resultat positiu quan els excrements trobats havien estat confirmats al laboratori i també quan, encara que no es detectessin pèls, les característiques externes eren del tot típiques de *Galemys pyrenaicus*.

## Resultats i discussió

### *Àrea actual de distribució*

La presència de *Galemys pyrenaicus* va ser detectada en 108 dels trams prospectats, un 26.4 % del total. En el 72.2 % d'aquest es va confirmar per l'anàlisi de laboratori que els excrements localitzats pertanyien a l'espècie, mentre que en el 27.8 % restant van ser identificats només per les característiques externes.

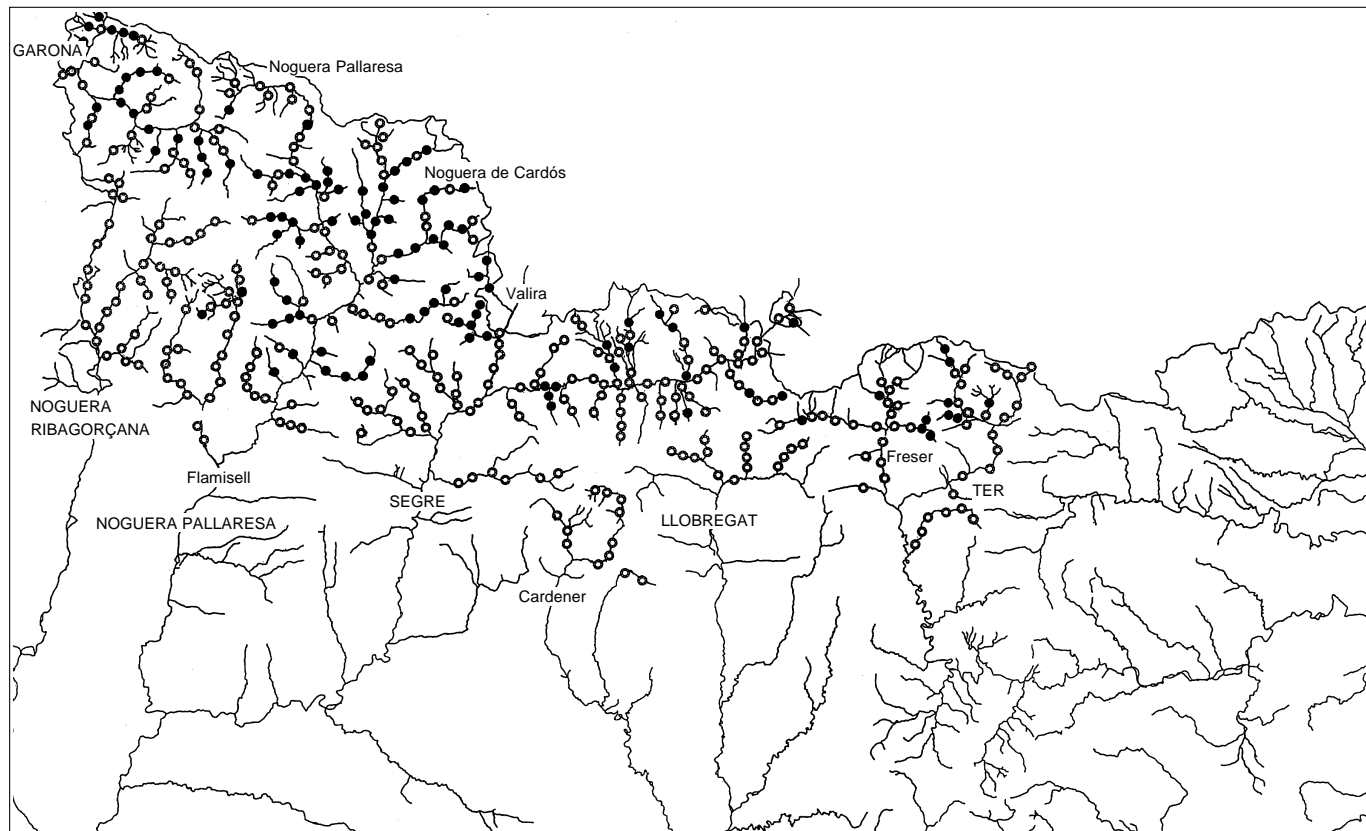
Amb les campanyes de prospecció s'ha constatat la presència de l'almesquera a les conques dels rius Ter, Segre, Noguera Pallaresa i Garona. Per contra, no ha

estat possible detectar l'espècie en cap dels trams mostrejats a les conques del Llobregat i la Noguera Ribagorçana. La figura 1 mostra els resultats de tots els punts de mostreig i la figura 2, la distribució general actual de l'espècie a Catalunya expressada en quadrats UTM de 10 km de costat. En l'annex s'indica la situació i l'altitud de tots els trams en els quals van aparèixer excrements. La distribució coneguda per a cada conca es detalla seguidament.

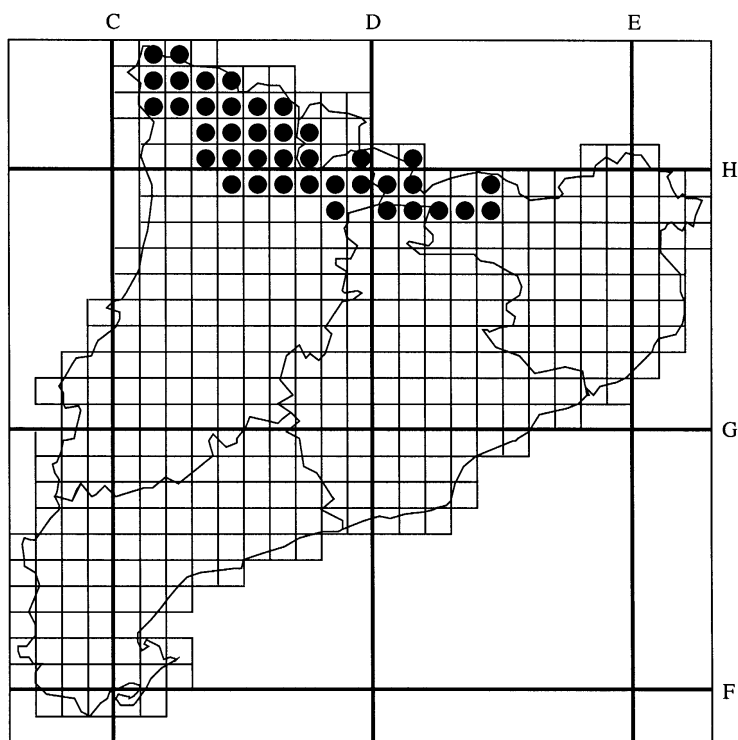
1. Conca del Ter: l'espècie s'ha localitzat en les dues subconques principals, la del Ter i la del Freser. En la del Ter ha estat trobada en dos trams de la capçalera del riu i en tres petits afluents situats més amunt de Camprodon (Ribera de Catllar, Tegurà i Faitús). En la del Freser s'ha trobat només en tres afluents laterals (Tosa, Segadell i Rigard). L'altitud mínima se situa cap als 1100 m i la màxima, als 1980 m. No s'han obtingut resultats positius per a tres subconques relativament extenses (Ritort, Merdàs i Vallfogona), de les quals almenys la del Ritort sembla reunir condicions favorables.

2. Conca del Segre: *Galemys pyrenaicus* ha estat trobat sobretot als afluents importants que tenen conques situades als Pirineus axials: Er, Querol, Alp, Duran, Llosa, Arànsér, Ars i Os de Civís. Als cursos fluvials amb conques als Prepirineus només ha estat detectat al torrent de la Fou de Bor i al riu de Vilanova, que respectivament recullen aigües de les serres del Moixeró i del Cadí. Al riu principal, el Segre, únicament dos trams contigus situats aigües amunt de la Seu d'Urgell —i en contacte amb el riu de Vilanova— han donat resultats positius. L'altitud mínima ha estat de 720 m i la màxima, d'uns 1800 m. No ha estat localitzat en cap subconca situada al sud de la Seu d'Urgell, ni tampoc al riu Valira ni en algunes subconques situades més amunt d'aquesta localitat (Bescaran i la major part de rieres que baixen de la serra del Cadí).

3. Conca de la Noguera Pallaresa: s'ha trobat en la major part dels cursos fluvials situats des de la capçalera fins al sud de Sort: Noguera Pallaresa, Bonaigua, Son, Unarre (inclòs el riu de Burgo), Escrita (inclòs el Peguera i el torrent de la Socarrada), Berrós, Noguera de Lladorre-Noguera de Cardós (inclòs els torrents d'Esterri i Sant Miquel), Estaon (inclòs el barranc d'Anàs), Noguera de Vallferrera, Noguera de Tor, Glorieta, Romadriu o Santa Magdalena, Sant Antoni (subconca que engloba els rius Pamano, Altron, Caregue i Rialbo), barranc de Santa Anna, Cantó, Montardit i Escós. En la subconca del riu Flamisell només ha estat trobat en dos trams de la capçalera (Flamisell a Cabdella i riu de Filià), sense que existeixi cap connexió aparent entre aquestes poblacions i les de la resta de la conca. L'altitud mínima dels trams positius ha estat de 770 m i la màxima, de 1800 per a la subconca de la Noguera Pallaresa, mentre que a la subconca del Flamisell les dues localitats se situen a 1450 i 1900 m. No es coneix amb precisió el límit meridional, ni per al riu principal ni per a les subconques laterals. Al riu Noguera Pallaresa l'espècie s'ha detectat des de la capçalera fins a Esterri d'Àneu, però ha estat impossible mostrejar la resta del seu recorregut, ja que les variacions diàries en el nivell de l'aigua per causa de la regulació hidroelèctrica



**Figura 1.** Resultat de les prospeccions fetes a Catalunya. Punts negres: presència de *Galemys pyrenaicus*; punts blancs: absència durant el mostreig. En l'annex s'indica la situació i altitud dels trams positius.



**Figura 2.** Distribució de *Galemys pyrenaicus* a Catalunya segons quadrícules UTM de 10 x 10 km.

renten tots els materials i fan inútil la prospecció d'excrements. Per als afluents el límit conegut se situa a la subconca del riu d'Escós, però podria arribar fins al d'Ancs, ja que s'hi va trobar un excrement dubtós. Tampoc ha estat possible localitzar l'espècie en algunes subconques situades dins l'àrea de distribució coneguda (Tavascan, Escart, Baiasca) ni en trams llargs d'alguns rius (Romadriu, Noguera de Cardós, Noguera de Vallferrera).

4. Conca de la Garona: l'almesquera ha estat localitzada en la major part dels cursos fluvials importants situats dins els límits de la Catalunya administrativa: Garona, Toran, Carlac, Bausen, Antoni, Varradòs, Joèu, Valarties, barranc de Bargadèra, Aiguamòg i Ruda. L'altitud mínima és de 600 m —aproximadament la cota inferior de la conca dins l'àmbit d'estudi— i la màxima, de 1870 m. No va ser possible trobar cap excrement als rius Nere, Portilhon, Unhòla i Salient.

Cal suposar que l'absència actual de l'almesquera, detectada en el present treball, a les conques de la Noguera Ribagorçana i el Llobregat deu ser real, ja que s'hi va aplicar un esforç de prospecció igual al de la resta de conques. A més,



prospeccions anteriors en les mateixes zones també havien donat resultats negatius (Aymerich, 1997, 1999). La suposada presència de l'espècie en aquests rius deu estar motivada per confusions amb altres micromamífers semiaquàtics (*Neomys fodiens* i *Arvicola sapidus*) que sí han estat detectats durant les campanyes de mostreig. L'absència de *Galemys pyrenaicus* és molt probablement per causes naturals, i no hi ha cap argument de pes que sustenti la hipòtesi d'una extinció recent induïda per les activitats humanes.

La no-detecció de l'espècie dins algunes subconques, rius o trams llargs dins l'àrea de distribució coneguda, en canvi, no suposa necessàriament que hi sigui absent. En uns casos, el nombre de trams prospectats és massa baix com per poder-ne deduir l'absència. En altres, per contra, sí que s'ha mostrat un nombre significatiu de trams, de manera que la presència de l'espècie hi sembla molt poc probable. Les raons d'aquesta aparent absència no són ben conegudes, però cal suposar que el medi és poc adequat (per limitacions físiques, per una baixa productivitat dels rius o per alteracions antròpiques).

### *Freqüència dins l'àrea de distribució*

La freqüència de trams amb resultats positius (taula 1), sense ser una mesura fiable de la densitat de l'almesquera, és útil com a primera aproximació a la seva abundància relativa, fet d'interès indubtable en una espècie com aquesta que molt sovint ha estat considerada rara i més o menys amenaçada. Segons els resultats obtinguts, aquesta varia notablement entre les conques ocupades i seria molt superior —el doble o més— a la Garona i Noguera Pallaresa que al Ter i Segre. Convé precisar que la freqüència a la conca de la Noguera Pallaresa sense considerar la subconca del Flamisell és del 47.7 %, molt semblant a la de la Garona; la subconca del Flamisell tindria, per contra, la freqüència mínima (8.3 %).

El percentatge de trams positius obtinguts per al conjunt del territori prospectat, un 26.4 %, és baix si es compara amb els obtinguts a les campanyes de prospecció intensives realitzades a Portugal —59 % positiu sobre 258 trams (Queiroz et al., 1998)— i als Pirineus francesos —45.8 % sobre 373 al sector occidental, 36.7 % sobre 229 al central i 74.1 % sobre 116 a l'oriental (Bertrand, 1993)—, fet que possiblement reflecteix una menor abundància relativa de *Galemys pyrenaicus* a Catalunya en relació amb aquests dos altres territoris on predomina el clima atlàntic. De totes maneres la comparació és difícil, ja que la intensitat de la prospecció va ser diferent en cada cas.

Si es comparen els resultats per conques (taula 1) amb els dels Pirineus francesos, les diferències es fan menors. La conca de la Garona és l'única administrativament catalana que s'inscriu dins el sector central dels Pirineus septentrionals, i en aquesta el percentatge va superar la mitjana obtinguda a la part francesa (46.7 % contra 36.7 %). Al vessant sud dels mateixos Pirineus centrals, també els resultats de la conca de la Noguera Pallaresa estricta —sense considerar el Flamisell— van ser alts (47.7 %). La freqüència de l'almesquera en totes dues conques dels Pirineus centrals és, doncs, elevada i comparable a la que es dona en zones òptimes de clima atlàntic. Considerant que només a la conca de la Garona hi ha influència climà-

**Taula 1.** Percentatge de trams positius per al conjunt de les conques i per a subconques amb un mínim de tres trams prospectats. En les columnes de les subconques s'indiquen en primer lloc els resultats del riu principal i seguidament els de les subconques ordenades segons la freqüència dels resultats positius. t p c: trams positius per conca.

Conca	% t p c	Rius positius	Trams	% positius
TER	20.0	<b>Ter</b>	9	22.2
		Segadell	5	60.0
		Rigard	7	14.3
SEGRE	19.3	<b>Segre</b>	19	10.5
		Os de Civís	3	100.0
		Ars	7	85.7
		Duran	7	42.9
		Llosa	7	28.6
		Arànsér	8	25.0
		Querol	4	25.0
N. PALLARESA	40.5	<b>Noguera Pallaresa</b>	10	30.0
		Cantó	4	100.0
		Estaon	3	100.0
		Noguera de Lladorre	4	75.0
		Unarre	4	75.0
		Sant Antoni	7	71.4
		Escrita	7	71.4
		Noguera de Tor	6	66.7
		Bonaigua	5	60.0
		Noguera de Vallferrera	9	55.6
		Noguera de Cardós	4	50.0
		Santa Magdalena	9	44.4
		Filià	4	25.0
		Flamiséll	12	8.3
GARONA	46.7	<b>Garona</b>	5	60.0
		Aiguamòg	3	100.0
		Varradós	5	80.0
		Toran	4	74.5
		Joèu	4	50.0
		Ruda	4	25.0
		Valarties	5	20.0

tica atlàntica, s'ha de suposar que el factor favorable és un altre. Segurament es tracta de la innivació, que en aquesta zona és màxima dins els Pirineus catalans, gràcies a l'existència de grans superfícies situades per damunt dels 2000 m.

El contrast amb els resultats obtinguts al Pirineu francès es fa més gran cap a l'est. Al sector oriental francès, que comprèn part de l'alt Segre i altres petites conques (Tet, Tec, Aude, Aglí) el percentatge positiu va ser molt alt (74.1 %), en comparació amb els resultats de les campanyes del Segre (19.3 %) i del Ter (20.0 %). Es podria suposar que aquesta diferència és motivada en bona part per les característiques dels territoris mostrejats. Possiblement a la part francesa la prospecció es va centrar molt en sectors de capçalera, mentre que a la Catalunya autònoma es van prospectar també subconques més meridionals i poc favorables a l'almesquera. Aquesta interpretació seria especialment vàlida per al Segre. Però també és probable, sobretot a la conca del Ter, que el percentatge menor sigui conseqüència de la major degradació de l'hàbitat fluvial a la part administrativament catalana, ja que els rius de la part francesa dels Pirineus orientals han estat sotmesos a menys transformacions.

La freqüència de trams positius en les subconques més extenses de cada conca (taula 1) —aquelles amb un mínim de tres trams prospectats— sembla indicar que on *Galemys pyrenaicus* té una repartició més àmplia i poblacions segurament més nombroses és als rius de la conca de la Noguera Pallaresa, ja que en 10 d'ells ha aparegut en més de la meitat dels trams. Els únics amb percentatges inferiors són el riu principal, el Santa Magdalena o Romadriu (la part baixa del qual ha estat molt transformada per les obres hidràuliques) i els dos de la subconca del Flamisell (que pot ser considerada, a la pràctica, com una conca independent).

A la conca de la Garona hi ha 4 subconques amb freqüència superior al 50 % contra 2 amb freqüències inferiors. És interessant destacar que la Garona és l'únic riu principal amb una freqüència superior al 50 %, fet que segurament indica unes condicions més favorables d'aquest curs en relació amb els rius principals de la resta de conques, en els quals sembla tenir una presència molt més limitada.

La proporció s'inverteix a la conca del Segre, en la qual 2 subconques superen el 50 % contra 4 amb freqüències inferiors. Les dues subconques amb freqüència alta (Os de Civís i Ars) són les més occidentals i no són afluents directes del Segre, sinó de la Valira.

A la conca del Ter només hi ha dues subconques amb més de tres trams prospectats i una, la del Segadell, supera el 50 %. És difícil comparar les freqüències d'aquesta conca amb la resta, ja que els afluents existents són en general petits i s'hi van mostrejar només dos o tres trams.

### *Connexió entre nuclis de població*

*Galemys pyrenaicus* és un animal que habita un medi lineal poc extens i que té una mobilitat reduïda com a conseqüència de l'adaptació a la vida aquàtica i la seva mida petita. Si la representació obtinguda a la figura 1 reflecteix la distribució real a Catalunya, se'n pot deduir que la continuïtat entre les àrees habitades és molt diversa. En algunes conques existirien llargs trams habitats de manera

quasi contínua, mentre que en altres la població estaria fragmentada en diversos nuclis poc o gens interconnectats. Les causes de la manca de connexió poden ser naturals o bé induïdes per l'activitat humana (construcció de preses, assecament de trams fluvials per captacions d'aigua i eutrofització). La mida dels sistemes fluvials habitats i la connexió entre poblacions són de gran importància per a la conservació i gestió de l'espècie. A grans trets, el grau de connexió entre els nuclis existents dins cada conca seria aquest:

1. Ter: isolament que es pot considerar total entre les poblacions de les dues subconques del Ter i el Freser. A més, dins de cadascuna és possible que el contacte entre els nuclis existents en cada riera sigui molt escàs per l'existència de moltes barreres i trams desfavorables. L'hàbitat disponible ha estat estimat en 25-49 km a la subconca del Ter i en 23-43 km a la del Freser, però la major part de subpoblacions deu restringir-se a trams inferiors, de 5-10 km.

2. Segre: considerant que l'almesquera sembla absent de la major part del riu Segre, el contacte entre les poblacions de les subconques és probable que estigui molt restringit. L'isolament seria màxim al riu d'Alp (per la manca d'aigua al tram inferior) i força alt al Duran i Arànsér (per assecaments parcials i recurrents dels trams inferiors). Caldria precisar quina és la presència real de l'espècie al Segre, així com el possible ús que en pot fer l'espècie per a desplaçaments entre subconques. Si la connexió entre nuclis és tan escassa com es desprèn dels resultats de la prospecció, la major part de les subpoblacions ocuparien sistemes fluvials de només 15-30 km, encara que la suma per a tota la conca dona una estimació d'hàbitat de 142-176 km.

3. Noguera Pallaresa: isolament total entre les subconques del Flamisell i la Noguera Pallaresa. A la subconca del Flamisell hi ha poblacions extremament localitzades, que només semblen disposar de 12-22 km de rius adequats. A la subconca de la Noguera Pallaresa és probable que l'isolament també sigui total o molt alt entre les poblacions situades més amunt de l'embassament de la Torrassa i les que hi ha més avall. És probable igualment que existeixi un contacte escàs entre les poblacions de moltes subconques situades al sud de Llavorsí, així com també entre l'extensa subconca de la Noguera de Cardós i la resta de l'àrea. Si s'accepta aquest marc, l'hàbitat disponible seria gairebé continu al llarg d'uns 100 km tant per a la conca al nord de l'embassament de la Torrassa com per a la subconca de la Noguera de Cardós, però al sud de l'àrea és probable que moltes subpoblacions estiguin més o menys isolades en subconques laterals de longitud molt menor que sumarien en total uns 80 km. Seria important determinar si l'espècie utilitza el riu Noguera Pallaresa al sud de la Torrassa, ja que aquest podria actuar com a nexa entre molts dels nuclis avui coneguts.

4. Garona: no sembla existir una fragmentació important entre els diversos nuclis, bé que és possible que la fluïdesa en els intercanvis estigui restringida per algunes preses. La població estaria connectada igualment amb els nombrosos

nuclis existents a la part francesa de la conca. L'estimació d'hàbitat disponible dins la part catalana és d'uns 130 km.

Les implicacions conservacionistes d'aquesta probable distribució en subpoblacions més o menys aïllades són elevades. Es fa evident, en primer lloc, la necessitat de gestionar l'espècie i el seu hàbitat prenent com a referència cada subpoblació, ja que semblen altament autònomes, i la probabilitat de recolonització si s'extingeixen seria, en força casos, nul·la o molt feble. A més, moltes d'aquestes subpoblacions deuen comptar amb un nombre baix d'individus, segurament unes poques desenes. Acceptant aquest model, les poblacions que hi ha a la conca de la Garona i dues de la Noguera Pallaresa (Noguera Pallaresa estricta per damunt de la Torrassa i subconca de la Noguera de Cardós) serien les més nombroses i amb menor vulnerabilitat. En l'altre extrem, els petits nuclis existents a les conques del Ter i el Flamisell serien els que afronten un major risc i, per tant, els que haurien de ser prioritaris en l'adopció de mesures de conservació. La resta de subpoblacions —les que hi ha a les subconques del Segre i les de la conca de la Noguera Pallaresa al sud de Llavorsí— es trobarien en una situació intermèdia.

## Agraïments

Els autors desitgen agrair al Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya i a l'Institut d'Estudis Catalans la concessió d'un ajut per a la realització del present treball. A Oriol Pachés (Barcelona) l'ajut en la determinació de la presència de l'espècie a les mostres recollides.

## ANNEX

## Relació de trams amb resultats positius en cada conca

*Riu-Tram-Altitud (m)-UTM 1x1 km-Data*

## 1. Conca del Ter

*Ter* - Vallter - 1980 - DG4096 - 25.VIII.00\**Ter* - sota l'aiguabarreig amb el torrent de la Coma de l'Orri - 1600 - DG4094 - 25.VIII.00\**Ribera del Catllar* - inferior - 1220 - DG4190 - 25.VIII.00\**Tregurà* - baix-mitjà (per sota entrada aigües residuals) - 1180 - DG4187 - 25.VIII.00\**Tregurà* - mitjà (per sobre entrades residuals) - 1260 - DG4087 - 25.VIII.00\*\**Faitús* - sota Faitús (aiguabarreig torrent Rodà) - 1100 - DG4788 - 26.VIII.00\*\**Riu de la Tosa (torrent dels Plans)* - final - 1100 - DG3188 - 18.VIII.00\**Segadell* - torrent Clot de la Mosquetosa - 1410 - DG3784 - 17.VIII.00\**Segadell* - alt (la Boixetera) - 1380 - DG3884 - 17.VIII.00\**Segadell* - sota Pardines - 1140 - DG3584 - 18.VIII.00\**Rigard* - entre Toses i Fornells - 1300 - DG2086 - 17.VIII.00\*\*

## 2. Conca del Segre

*Segre* - entre els aiguabarreigs dels rius de Cadí i de Vilanova - 750 - CG8290 - 2.III.00\**Segre* - sota Torres d'Alàs - 720 - CG7890 - 28.VIII.00\**Er* - Gorguja - 1230 - DH1700 - 28.II.00\*\**Querol* - sota Saneja - 1170 - DG1099 - 1.II.00\**Alp* - torrent de Saltèguet (tram alt) - 1560 - DG1589 - VI.00\**Alp* - torrent de Saltèguet (tram alt) - 1560 - DG1589 - X.00\**Alp* - tram mitjà - 1180 - DG1090 - VII.00\**Alp* - tram mitjà - 1180 - DG1090 - X.00\**Duran* - damunt Girul (Campllong) - 1730 - CH9800 - 18.I.00\**Duran* - molí de Meranges - 1490 - CG9999 - 19.I.00\**Duran* - tram inferior - 1050 - DG0193 - III.00\*\**Torrent de la Fou de Bor* - capçalera - 1100 - DG0188 - 21.II.00\**Llosa* - torrent de Calm Colomer (aiguabarreig riu de la Llosa) - 1800 - CH9301 - 26.V.00\*\**Llosa* - sota Viliella - 1450 - CG9397 - 24.I.00\**Arànsér* - damunt Arànsér - 1590 - CG8997 - 1.III.00\**Arànsér* - sota Músser - 1140 - CG9192 - 2.II.00\**Vilanova* - damunt gual pista - 930 - CG8188 - 11.II.00\**Vilanova* - Cortal del Riu - 860 - CG8189 - 11.II.00\**Os de Civís* - Setúria - 1760 - CH7110 - 25.II.00\**Os de Civís* - sota Borda de la Plana - 1670 - CH7007 - 25.II.00\*

\* excrements confirmats al laboratori

\*\* excrements només identificats per caràcters externs

Nota: s'hi han inclòs també algunes dades obtingudes fora de les campanyes.

*Os de Civís* - damunt frontera Andorra - 1350 - CH7206 - 25.II.00\*  
*Ars* - Civís-damunt Civís - 1500 - CH7002 - 16.II.00\*  
*Ars* - confluència rius Ras de Conques i Barret - 1210 - CH6800 - 17.II.00\*  
*Ars* - sota Asnurri - 1100 - CH7000 - 16.II.00\*  
*Ars* - cruïlla Ars-Asnurri - 1060 - CG6999 - 16.II.00\*  
*Ars* - riu de Burbre damunt St. Joan Fumat - 1050 - CG7098 - 17.II.00\*  
*Ars* - tram baix - 880 - CG7298 - 16.II.00\*

### 3. Conca de la Noguera Pallaresa-subconca de la Noguera Pallaresa

*N Pallaresa* - Pla de Beret - 1830 - CH3333 - 15.IX.00\*\*  
*N Pallaresa* - Bordes de Pina - 1340 - CH4531 - 7.IX.00\*  
*N Pallaresa* - damunt Esterri d'Àneu - 1060 - CH4621 - 7.IX.00\*  
*Bonaigua* - Gerdar de Sorpe - 1590 - CH3823 - 31.VIII.00\*  
*Bonaigua* - pont trencant Sorpe - 1260 - CH4223 - 31.VIII.00\*  
*Bonaigua* - tram inferior - 960 - CH4522 - III.00\*  
*Burgo* - sota Burgo - 1280 - CH4820 - 3.IX.00\*  
*Unarre* - Bordes d'Aurós - 1460 - CH4924 - 3.IX.00\*\*  
*Unarre* - damunt Aurós - 1280 - CH4822 - 3.IX.00\*  
*Riera del Tinter (o de Son)* - damunt Son - 1370 - CH4320 - 8.IX.00\*  
*Escrita* - ermita St. Maurici - 1800 - CH3716 - 25.IX.00\*\*  
*Escrita* - font de les Planes - 1700 - CH3816 - 25.IX.00\*  
*Escrita* - pont de Pallers - 1680 - CH3816 - III.00\*  
*Escrita* - damunt Espot - 1400 - CH4216 - 25.IX.00\*  
*Torrent de la Socarrada* - sota SuperEspot - 1480 - CH4314 - 8.IX.00\*  
*Peguera* - font del Sofre - 1420 - CH4215 - 8.IX.00\*  
*Torrent de Berrós* - damunt Berrós Jussà - 1110 - CH4815 - 8.IX.00\*  
*N de Lladorre* - Obaga de Montalto - 1420 - CH6226 - 27.IX.00\*\*  
*N de Lladorre* - Bordes de Guidal - 1220 - CH5925 - 27.IX.00\*\*  
*N de Lladorre* - damunt Tavascan - 1150 - CH5823 - 27.IX.00\*\*  
*N de Lladorre* - damunt Tavascan - 1150 - CH5823 - III.00\*  
*N de Cardós* - Lladorre - 1030 - CH5620 - 14.IX.00\*  
*N de Cardós* - damunt Cassibrós - 910 - CH5515 - 14.IX.00\*  
*N de Cardós* - pont de Cassibrós - 910 - CH5414 - III.00\*  
*N de Cardós* - Ainet de Cardós - 980 - CH5516 - III.00\*  
*Torrent de Sant Miquel* - sota Boldís Jussà - 1100 - CH5719 - 14.IX.00\*  
*Torrent d'Esterri* - Arròs de Cardós - 1160 - CH5617 - 14.IX.00\*\*  
*Estaon* - Borda de Gori - 1330 - CH5318 - 16.IX.00\*  
*Estaon* - barranc d'Anàs - 1100 - CH5315 - 16.IX.00\*  
*Estaon* - sota Anàs - 1090 - CH5315 - 16.IX.00\*  
*N de Vallferrera* - sota refugi Vallferrera - 1800 - CH6720 - 2.IX.00\*\*  
*N de Vallferrera* - pont de la Farga - 1450 - CH6320 - 2.IX.00\*  
*N de Vallferrera* - Borda del Plau - 1360 - CH6218 - 2.IX.00\*  
*N de Vallferrera* - sota Alins - 1020 - CH6111 - 2.IX.00\*  
*N de Vallferrera* - Borda de Falip - 960 - CH5910 - 2.IX.00\*  
*N de Tor* - Tor - 1630 - CH6814 - 4.IX.00\*\*  
*N de Tor* - Bordes del Campo - 1440 - CH6514 - 4.IX.00\*  
*N de Tor* - barranc Boixedo inferior - 1300 - CH6412 - 4.IX.00\*  
*N de Tor* - sota Norís - 1180 - CH6313 - 4.IX.00\*

*Glorieta*- torrent de Burg, sota Burg - 1320 - CH5807 - 24.IX.00\*  
*Sta. Magdalena*- riu de l'Olla sota les Bordes de Conflent - 1750 - CH6506 - 24.IX.00\*  
*Sta. Magdalena*- riu de Gireni, confluència amb el riu de l'Olla - 1585 - CH6503 - 24.IX.00\*\*  
*Sta. Magdalena* - sota Sta. Magdalena - 1540 - CH6303 - 24.IX.00\*\*  
*Sta. Magdalena* - Obaga de la Fraguera - 1500 - CH6100 - 24.IX.00\*  
*Rialbo* - Bordes de Llessui - 1520 - CH4005 - 1.IX.00\*  
*Pamano* - sota pistes Llessui - 1460 - CH4002 - 1.IX.00\*  
*Altron* - entre Altron i Sorre - 1000 - CH4301 - 1.IX.00\*  
*Caregue* - palanca de les Feixes - 1050 - CH4404 - 1.IX.00\*\*  
*St. Antoni* - Mola de Sall - 830 - CH4402 - 1.IX.00\*\*  
*Barranc de Santa Anna* - damunt Sort - 870 - CG4697 - 10.IX.00\*  
*Cantó*- barranc Comes de Rubió, al pont de Rubió - 1630 - CG5393 - 10.IX.00\*  
*Cantó* - sota Borda de Caplloc - 1425 - CG5392 - 10.IX.00\*  
*Cantó* - Soriguera - 1150 - CG5092 - 10.IX.00\*  
*Cantó* - sota Vilamur - 1000 - CG4892 - 10.IX.00\*  
*Montardit* - Llarvén - 1020 - CG4396 - 1.IX.00\*\*  
*Escós* - sota Escós - 770 - CG4093 - 1.IX.00\*

#### 4. Conca de la Noguera Pallaresa-subconca del Flamisell

*Flamisell*- damunt Cabdella- 1450- CH3504 - 4.VII.00\*  
*Filià*- superior- 1910- CH3103- 5.VII.00\*

#### 5. Conca de la Garona

*Garona* - Casarilh - 950 - CH2230 - 13.VIII.00\*\*  
*Garona* - Mijaran - 930 - CH1931 - 12.VIII.00\*  
*Garona* - Aubert - 890 - CH1733 - 12.VIII.00\*  
*Ruda* - sota la Cabana de Ruda - 1660 - CH3325 - 13.VIII.00\*  
*Aiguamòg* - Pletiu dera Montanheta - 1870 - CH3022 - 11.VIII.00\*\*  
*Aiguamòg* - Cabana de Botet - 1650 - CH1925 - 11.VIII.00\*  
*Aiguamòg* - cua pantà - 1440 - CH2928 - 11.VIII.00\*  
*Valarties* - damunt d'Arties - 1200 - CH2529 - 11.VIII.00\*\*  
*Joèu* - Soberado (pont de Comasera) - 1100 - CH1230 - 5.VIII.00\*\*  
*Joèu* - sota Es Bordes - 820 - CH1334 - 5.VIII.00\*\*  
*Barranc de Bargadèra* - sota Cabana deth Vaquèr - 1700 - CH2327 - 12.VIII.00\*  
*Varradòs* - sobre les Artiguetes - 1680 - CH2437 - 6.VIII.00\*  
*Varradòs* - riu del Terme - 1510 - CH2138 - 6.VIII.00\*  
*Varradòs* - pont de St. Joan d'Arròs(Palanca de Dessús) - 1060 - CH1836 - 6.VIII.00\*\*  
*Varradòs* - Font del Sofre - 940 - CH1635 - 6.VIII.00\*  
*Toran* - eth Pradet - 1020 - CH2043 - 5.VIII.00\*\*  
*Toran* - St. Joan de Toran - 960 - CH1943 - 5.VIII.00\*  
*Toran* - sota Canejan - 780 - CH1644 - 5.VIII.00\*\*  
*Antoni* - tram mitjà - 1150 - CH1143 - 4.VIII.00\*  
*Bausen* - més amunt de Bausen - 950 - CH1245 - 4.VIII.00\*  
*Carlac* - tram final - 600 - CH1446 - 4.VIII.00\*



## Bibliografia

- Aguirre-Mendi, T. 1995. Distribución geográfica y estatus de *Neomys fodiens* (Pennant, 1771), *Neomys anomalus* (Cabrera, 1907) y *Galemys pyrenaicus* (Geoffroy, 1811) (Mammalia, Insectivora) en la Rioja. Seminar on the biology and conservation of European desmans and water shrews (*Galemys pyrenaicus*, *Desmana moschata*, *Neomys* spp.). T-PVS (95) 32. Conseil de l'Europe.
- Aymerich, P. 1997. Prospecció de *Galemys pyrenaicus* als rius del vessant sud del Parc natural del Cadí-Moixeró. Parc natural del Cadí-Moixeró. Informe inèdit.
- 1999. Prospecció de l'almesquera (*Galemys pyrenaicus*) al Parc nacional d'Aigüestortes i estany de Sant Maurici. Parc nacional d'Aigüestortes i estany de Sant Maurici. Informe inèdit.
- Aymerich, P.; Santandreu, J. 1998. Fauna del Berguedà. Ed. Àmbit. Berga.
- Bertrand, A. 1988. Le Desman, *Galemys pyrenaicus*. Distribution dans les Pyrénées françaises, 2e. Ministère de l'Environnement, Direction de la Protection de la Nature. Rapport inédit.
- 1993. Répartition géographique du Desman des Pyrénées *Galemys pyrenaicus* dans les Pyrénées françaises. Proceedings of the Meeting on the Pyrenean Desman, Lisboa, 1992: 41-52.
- Castién, E.; Gosálbez, J. 1992. Distribución geográfica y hábitats ocupados por *Galemys pyrenaicus* (Geoffroy, 1811) (Insectivora, Talpidae) en los Pirineos occidentales. Doñana, Acta Vert. 19: 37-44.
- Fernández-Salvador, R.; Gisbert, J.; García-Perea, R. 1998. Biogeography of *Galemys pyrenaicus*. Abstracts de l'Euro-American Mammal Congress: 190. Santiago de Compostel·la.
- Fons, R.; Libois, R.; Saint-Girons, M.C. 1980. Les micromammifères dans le Département des Pyrénées-Orientales. Vie Milieu 30: 285-299.
- García, J. 1997. Fauna del Parc natural del Cadí-Moixeró (Vertebrats). Lynx Ed. Barcelona.
- Marsol, L.; Castells, X. 1989. Observacions zoològiques a les valls d'Àneu. Collegats 3: 53-57.
- Masachs, V. 1958. El clima i les aigües. In: L. Solé-Sabarís (ed.). Geografia de Catalunya. Vol. I. Aedos. Barcelona.
- Nores, C.; Ojeda, F.; Ruano, A.; Villate, I.; González, J.; Cano, J.M.; García, H.E. 1992. Informe de actividades para la realización del proyecto: Aproximación a la metodología y estudio del área de distribución, estatus de población y selección de hábitat del Desmán (*Galemys pyrenaicus*) en la Península Ibérica. Universidad de Oviedo.
- Nores, C.; Ruano, A.; Ojeda, F.; Villate, I.; García, E.H.; Cano, J.M.; González, J. 1993a. Pyrenean Desman survey of Spain: first results. Proceedings of the Meeting on the Pyrenean Desman, Lisboa, 1992: 53-54.
- 1993b. The causes of the Iberian Desman distribution: a proposal. Proceedings of the Meeting on the Pyrenean Desman, Lisboa, 1992: 55-56.
- Panareda, J.M.; Nuet, J. 1979. El clima i les aigües dels Països Catalans. In: O. Riba; O. Bolòs; J.M. Panareda; J. Nuet; J. Gosálbez (ed.). Geografia física dels Països Catalans. Ketres. Barcelona.
- Peyre, A. 1956. Ecologie et biogéographie du Desman (*Galemys pyrenaicus*) dans les Pyrénées françaises. Mammalia 20: 405-418.
- 1961. Recherches sur l'intersexualité spécifique chez *Galemys pyrenaicus*. Thèse, Faculté des Sciences. Tolosa.

- Queiroz, A.I.; Bertrand, A.; Khakhin, G. 1995. Status and conservation of Desmaninae in Europe. T-PVS (94) 22. Conseil de l'Europe.
- Queiroz, A.I.; Quaresma, C.M.; Santos, C.P.; Barbosa, A.J.; Carvalho, H.M. 1998. Bases para a Conservação da Toupeira-de-Água, *Galemys pyrenaicus*. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza, 27. ICN. Lisboa.
- Richard, B. 1976. Extension en France du Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*) et son environnement. Bull. Ecol. 7: 327-334.
- 1985. Preadaptation of a Talpidae, the Desman of the Pyrenees (*Galemys pyrenaicus*, G. 1811) to semi-aquatic life. Z. Angewandte Zool. 72: 11-23.
- 1986. Le desman des Pyrénées, un mammifère inconnu à découvrir. Ed. Le Rocher. Monaco.
- Richard, B.; Michaud, C. 1975. Le carrefour trachéen dans l'adaptation du Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*) à la vie dulçaquicole. Mammalia 39: 467-477.
- Richard, B.; Valette-Viallard, A. 1969. Le Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*). Notes sur sa biologie. Terre et Vie 23: 225-245.
- Trutat, M.E. 1891. Essai sur l'histoire naturelle du Desman des Pyrénées. Imp. Douladoure. Tolosa.